PHYSIKALISCHE ZEITSCHRIFT

No. 13. | 23. December 1899. | 1. Jahrgang.

INHALT.

Originalmitteilungen.
J. Elster und H. Geitel, Bemerkung zur letzten Mitteilung der Herren Stefan Meyer und Egon v. Schweidler. S. 153.
Mitteilungen aus dem physikalischen Institute der Universität Pisa (Direktor A. Battelli).
No. 5. G. Telesca, Die von oscillatorischen Entladungen in Vakuumröhren verbrauchte Energie. S. 153.
Unterrichtswesen.
W. Wien, Das neue physikalische Institut der Universität Giessen. (Mit einer Tafel.) S. 155.
Personalien. S. 160.
Gesuche. S. 160.

ORIGINALMITTEILUNGEN.

Bemerkung zur letzten Mitteilung der Herren Stefan Meyer und Egon v. Schweidler.[1])

Von J. Elster und H. Geitel.

In einer von den Herren St. Meyer und E. v. Schweidler in No. 10 dieser Zeitschrift veröffentlichten Mitteilung „Über das Verhalten von Radium und Polonium im magnetischen Felde" sind ausser dem Namen des Entdeckers der magnetischen Ablenkung der Becquerelstrahlen, des Herrn F. Giesel in Braunschweig, auch die unsrigen genannt worden. Es könnte hiernach den Anschein haben, dass wir an dieser Entdeckung direkt beteiligt wären. Wir möchten bemerken, dass dies nicht der Fall ist, vielmehr sind die von uns in dieser Richtung angestellten Versuche so lange negativ ausgefallen, bis es Herrn Giesel gelang, nach Vervollkommnung der strahlenden Substanz die Erscheinung nachzuweisen und uns von ihrer Realität zu überzeugen.

Wolfenbüttel, den 8. Decbr. 1899.

(Eingegangen 9. Decbr. 1899.)

Mitteilungen aus dem physikalischen Institute der Universität Pisa (Direktor A. Battelli).

Nr. 5. Giovanni Telesca, Die von oscillatorischen Entladungen in Vakuumröhren verbrauchte Energie.

Das Verhalten von gasverdünnten Röhren gegen kontinuierliche und gegen oscillatorische Entladungen zeigt bemerkenswerte Unterschiede; giebt zum Beispiel die kontinuierliche Entladung einer Säule ein bestimmtes Spektrum, so erzeugt die oscillatorische Entladung eines Kondensators ein anderes Spektrum. Der elektrische Widerstand solcher Röhren ist viel grösser für die kontinuierlichen Entladungen als für oscillatorische, wie Trowbridge und Richard[2]) gezeigt haben.

Für ein gründlicheres Studium des Gegenstandes scheint besonders wichtig die Bestimmung der im einen und im anderen Falle vom Rohre absorbierten Energie.

Über die kontinuierlichen Gasentladungen giebt es wichtige Arbeiten. Dagegen fehlen solche von einigem Umfange und einiger Vollständigkeit über die Wärmeentwickelung in Vakuumröhren bei oscillierenden Entladungen.

Diese letztere Aufgabe habe ich für Röhren von nach und nach wachsendem Verdünnungsgrade in Angriff genommen und dabei das Potential, die Elektricitätsmenge, die Schwingungsdauer und die Dämpfung der Entladungen variieren lassen.

Der vorliegende erste Teil meiner Arbeit beschränkt sich auf das ziemlich komplexe Problem: wie verhält sich die durch die Entladung in Vakuumröhren entwickelte Wärme zu der Wärme, welche im gewöhnlichen Funken in Luft, und zu der, welche im metallischen Schliessungsbogen auftritt.

Ich benutzte bei den Untersuchungen folgende Anordnung.

Ein Kondensator (Flaschenbatterie), dessen Kapacität ich verändern konnte, entlud sich durch ein Funkenmikrometer, durch eine veränderliche metallische Spirale und durch ein gasverdünntes Rohr, das in ein Toluolkalorimeter besonderer Konstruktion eingeschlossen war.

Figur 1 zeigt dieses Kalorimeter. Das Vakuumrohr T befindet sich im Recipienten B, der mit Toluol gefüllt ist. Der obere Teil des Recipienten läuft mittels eingeschliffenen Stopfens in ein geteiltes Kapillarrohr aus, an dem die Bewegungen des Toluolfadens abgelesen werden können. Unten ist der Raum B durch einen Stopfen verschlossen. Durch den Stopfen gehen zunächst die Glasröhren C_1 C_2; sie enthalten die Drähte, welche die Kommunikation der Elektroden von T mit dem äusseren Stromkreise vermitteln. Das Rohr C_3 verbindet T mit einer Quecksilberpumpe. Der Glasstab b dient um das Toluolsäulenende an eine beliebige

1) Vgl. Heft 10, S. 113.
2) Phil. Mag. Ser. V. Bd. 43, S. 349.

Stelle der geteilten Kapillare führen zu können. Eine dünne Quecksilberschicht sichert die vollkommene Dichtigkeit des Stopfens. Das Ganze ist von einem Holzkasten *L* voll Watte umgeben.

Um die von den Entladungen in der Drahtspirale entwickelte Wärme zu messen, ist diese in ein aus genügend langem Glasrohre *T* (Figur 2) gebildetes Petroleumkalorimeter eingeschlossen. Die Austrittsstellen sind in das Glas eingeschmolzen. Am oberen Ende mündet seitlich ein Rohr, das mit einer geteilten Kapillare in Verbindung gesetzt werden kann. Da das ausgekochte Petroleum, welches die Hauptröhre

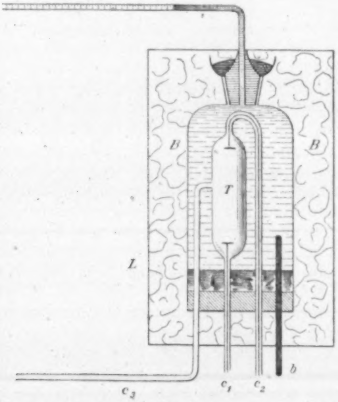


Fig. 1.

erfüllte, in dem Kapillarrohre schlecht floss, so goss ich in den unteren Teil des Rohres etwas Quecksilber. Dieses Quecksilber trennte das Petroleum des Gefässes *T* von dem gefärbten Alkohol, welcher als Indexflüssigkeit im geteilten Kapillarrohre diente. Rohr *T* war von einer Glasmanschette *M* umschlossen.

Zur Veränderung der Selbstinduktion des Schliessungskreises dienten fünf sonst ganz gleiche Kupferdrahtspiralen, die sich nur durch den Abstand ihrer Windungen unterschieden. Die Selbstinduktionskoefficienten waren beziehungsweise 1715, 1930, 2470, 4109 und 4780.

Die im Funken in Luft entwickelte Wärme wurde von einem Luftthermometer gemessen, das ganz ähnlich dem von Villari benutzten war.

Den Druck des verdünnten Gases im Rohre mass ich mit einem an die Pumpe angeschlossenen Mac-Leodschen Manometer.

Wie schon hervorgehoben, war mein Ziel, das Verhältnis der Angaben der drei Kalorimeter nicht nur in seiner Abhängigkeit von der Funkenschlagweite und vom Gasdrucke im Rohre zu studieren, sondern auch in seiner Abhängigkeit von der Schwingungsdauer der Oscillationen und ihrer Dämpfung.

Die Schwingungsdauern habe ich nach der Thomsonschen Formel berechnet. Ebenso das Dämpfungsverhältnis. Da ich kein Mittel hatte, den wahren Widerstandswert weder zu messen noch zu berechnen, so verfuhr ich bei den Versuchen zur Ermittelung des Einflusses der Dämpfung in der Weise, dass ich in einer Versuchsreihe immer den Verdünnungsgrad des Rohres, die Schlagweite und die Schwingungsdauer konstant hielt. Ich nahm an, dass unter diesen Umständen die Widerstandsänderungen im Rohre und in der Funkenstrecke in freier Luft nicht derart wären, um die Grössenordnung des Widerstandes zu verändern. Demgemäss

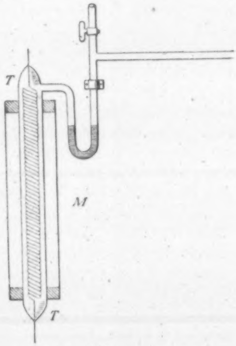


Fig. 2.

sind die von mir angegebenen Dämpfungswerte mit Korrektionszahlen multipliziert zu denken, die für jede einzelne Versuchsreihe nahezu konstant sind.

Ich verzichte auf eine Wiedergabe der aus meinen Versuchen folgenden Einzeldaten und beschränke mich darauf, die Reihenfolge der Experimente und die gewonnenen Hauptresultate mitzuteilen.

a) Zunächst untersuchte ich, wie sich die drei Verhältnisse zwischen den Wärmemengen C_t, C_a, C_p, die von der Entladung im Vakuumrohr, in der Atmosphärendruck-luftfunkenstrecke und im Drahte entwickelt werden, bei konstant gehaltenen übrigen Bedingungen mit der Verdünnung im Rohre ändern.

Die Versuche ergaben, dass der Quotient $\frac{C_t}{C_a}$ mit abnehmendem Drucke abnimmt.

Bei einer Kapacität von 0,016 Mikrofarad, 3 mm Schlagweite und 1930 cm Selbstinduktion z. B. ergab sich das Verhältnis bei 4,67 mm Quecksilber doppelt so gross als bei 0,90 und dreimal so gross als bei 0,4 mm Druck.

Ebenso nimmt das Verhältnis der im Rohre und der im Funken entwickelten Wärme zu der Wärme im metallischen Schliessungskreise ab, wenn die Verdünnung im Rohre steigt.

b) Weiter wurde die Funkenstrecke verändert, während die anderen Umstände festblieben.

Geht man beispielsweise in einer der Versuchsserien von der Schlagweite von etwa 1 mm zu der von etwa 3 mm über, so fällt der Wert $\frac{C_t}{C_a}$ von 1,33 auf 0,22.

Ebenso nimmt das Verhältnis $\frac{C_t}{C_p}$ bei steigender Funkenlänge ab und zwar von einem grössten Werte 3,20 bei 1 mm Schlagweite zu 1,14 bei 3 mm Funkenlänge.

Der Wert $\frac{C_a}{C_p}$ umgekehrt wächst von 2,40 bei 1 mm auf 5,25 bei 5 mm.

c) Zur Veränderung der Schwingungsdauer wurde entweder bei konstant gehaltener Kapacität die Selbstinduktion schrittweise vergrössert, oder die Kapacität wurde beträchtlich vermehrt, während die Selbstinduktion unverändert blieb. In beiden Fällen fand ich das Verhältnis $\frac{C_t}{C_a}$ abnehmen, wenn die Oscillationsperiode wuchs; ebenso nahmen die anderen beiden Quotienten $\frac{C_t}{C_p}$ und $\frac{C_a}{C_p}$ ab.

d) Bei den obengenannten Versuchen liess ich zugleich mit der Schwingungsdauer auch das Dekrement der Entladungen variieren. Es wurde dabei so verfahren, dass entweder bei fester Oscillationsperiode nur die Dämpfung verändert werden konnte, oder aber die Schwingungsdauer wurde verändert bei konstant gehaltener Dämpfung.

In einer Versuchsreihe z. B. betrug die Schwingungsdauer konstant 0,0$_3$37 Sekunde. Die Verhältnisse $\frac{C_t}{C_a}$, $\frac{C_t}{C_p}$, $\frac{C_a}{C_p}$ hatten bei der Dämpfung 0,0114 k die respektiven Werthe 0,29, 0,92, 3,14 und gingen für die Dämpfung 0,0039 k in 0,15, 0,38, 2,58 über.

Bei einer anderen Versuchsserie, wo die Dämpfung konstant = 0,0024 k gehalten und die Schwingungsdauer von 0,0$_3$18 bis 0,0$_3$62 Sekunde verändert wurde, nahmen die Werte für $\frac{C_t}{C_a}$, $\frac{C_t}{C_p}$, $\frac{C_a}{C_p}$ von 0,13, 0,58, 4,43 auf 0,11, 0,32, 2,86 ab.

Zusammenfassend können wir schliessen:

1. Das Verhältnis $\frac{C_t}{C_a}$ nimmt ab, wenn (bei konstant gehaltenen übrigen Bedingungen) die Verdünnung im Entladungsrohre steigt, wenn die Schlagweite des Funkens in der Luft grösser wird, wenn Schwingungsdauer und Dämpfung wachsen.
2. Ebenso nimmt unter gleichbleibenden sonstigen Bedingungen $\frac{C_t}{C_p}$ ab, beim Ansteigen von Verdünnungsgrad, Schlagweite, Kapacität, Dämpfungsverhältnis und Schwingungsdauer.
3. Der Quotient $\frac{C_a}{C_p}$ nimmt ab, wenn Verdünnung, Selbstinduktion, Kapacität, Dämpfung und Schwingungsdauer wachsen, steigt dagegen beim Grösserwerden der Schlagweite.

(Eingegangen 12. Decbr. 1899.)

(Aus dem Italienischen übersetzt von Th. Des Coudres.)

UNTERRICHTSWESEN.

Das neue physikalische Institut der Universität Giessen.

Von W. Wien.

(Hierzu eine Tafel.)

Das neue physikalische Institut der Universität Giessen ist im Herbst 1899 dem Betriebe übergeben. Das Gebäude ist in Sockelhöhe mit Lindorfer Basaltlava, im übrigen mit roten Blendziegeln verkleidet, die Architekturteile bestehen aus grauem Sandstein.

Das mansardenförmige Dach ist in seinen geneigten Flächen geschiefert, oben mit Holzcement abgedeckt. Das hierdurch entstehende grosse Plateau kann für Versuche im Freien benutzt werden.

Mit Ausnahme der hölzernen Decken über dem Obergeschoss und denjenigen im eisenfreien Flügel sind die Zwischendecken aus Stampfbeton zwischen Eisenträgern hergestellt.

Der Raum für konstante Temperatur im Sockelgeschoss des eisenfreien Flügels wurde mit einem Betongewölbe, in welches Zuganker aus Deltametall eingelegt sind, überdeckt. Die Decke über dem Raume für magnetische Versuche ist aus Holzbalken unter Vermeidung von Eisenklammern hergestellt und als Holzkassettendecke ausgebildet.

Die vier steinernen Festplatten werden durch besondere Balken, welche mit der sonstigen Decke keine Berührung haben, getragen.

Beim inneren Ausbau dieses Flügels wurde ebenfalls alles Eisen vermieden und durch Kupfer oder Messing ersetzt.

Als Bodenbelag wurde teils Linoleum, teils Buchenparkett in Asphalt gewählt, letzteres wo eine grössere Abnutzung zu erwarten war. Die Korridore im Sockelgeschoss haben Asphalt-, diejenigen in den Hauptgeschossen Terrazzobelag.

Die Fenster haben durchweg einen unteren, circa 50 cm über Brüstung liegenden Kämpfer, so dass das Öffnen der Hauptflügel die vor den Fenstern liegenden Arbeitsplätze nicht stört. Die unteren kleinen Flügel sind zum Teil je nach Bedürfnis mit Matt- oder Spiegelglas versehen. Einige Räume haben Doppelfenster, einige einfache mit doppelter Verglasung.

Die Anstriche sind in hellen Tönen gehalten, die unteren Wandflächen sind in Ölfarbe, die Decken und oberen Wandflächen in Leimfarbe gestrichen.

Die aus Pitchpine und Yellowpine gefertigten Möbel sind nur geölt und lackiert.

Zur Erwärmung des Gebäudes, mit Ausnahme der mit Lokalheizung versehenen Assistenten- und Dienerwohnungen, dient eine Niederdruck-Dampfheizung („Wasserdunst"-System von Käuffer & Co.). Es sind zwei Kessel, deren einer als Reserve dient, aufgestellt. Die Heizung erfolgt in den Korridoren durch freistehende Elementheizkörper, in den Arbeitsräumen durch verkleidete Schlangen. Diese stehen in Wandnischen, in welche die zur Lüftung dienende frische Luft aus Mauerkanälen ausmündet und aus welchen sie dann erwärmt ins Zimmer tritt. Die Heiznischen stehen unten mit der Zimmerluft in Verbindung, so dass gleichzeitig für Luftcirkulation gesorgt ist. Für den Abgang der Luft befinden sich in den niedrigeren Räumen des Sockel- und Erdgeschosses nur über dem Fussboden, in den höheren Räumen des Obergeschosses ausserdem noch unter der Decke Abluftklappen.

Fig. 1.

Die dem grossen Hörsaale zuzuführende frische Luft wird an Heizkörpern, welche unter dem Sitzpodium aufgestellt sind, erwärmt, strömt in Mauerkanälen hoch und mündet unter der Decke in den Saal. Die Abluftöffnungen liegen etwa in halber Höhe der Wände. Durchbrechungen der Setzstufen des Podiums ermöglichen auch hier eine Luftcirkulation.

Bezüglich der Installationen sei nur erwähnt, dass sämtliche Rohre offen und möglichst leicht zugänglich verlegt wurden. Die Strasseneinfriedigung wurde mit Rücksicht auf magnetische Versuche, welche im hinteren Hofe vorgenommen werden sollen, in der Nähe dieses Gebietes nicht aus Eisen, sondern aus Holz und Stein hergestellt.

Die Maschinen.

Die Betriebsmaschine ist ein Gasmotor der Deutzer Gasmotorenfabrik von 16 P.-S. Diese treibt eine Nebenschlussdynamo der A. E.-G. in Berlin von 72 Volt mittlerer Spannung, welche den Strom für das physikalische und das physikalisch-chemische Institut zu liefern hat. In demselben Raume befindet sich ein Gleichstrom-Transformator, der den Strom auf eine Spannung von 25 Volt herabbringen kann zum Laden der 8zelligen Versuchsbatterie. Durch die Leitungen *a* (Fig. 2) kommt der Strom von 100 Ampere und 70 Volt von der Dynamo und treibt den Motor *A*, der eine Gegenspannung von 45 Volt entwickelt. Die im Motor *A* verzehrte Energie wird dazu verbraucht, um im zweiten Motor *B* eine Spannung von 25 Volt bei 100 Ampere Strom zu entwickeln. In der Leitung *b* erhält man daher einen Strom von 200 Ampere und 25 Volt.

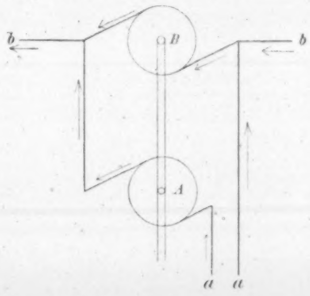


Fig. 2.

Die beiden Motoren *A* und *B* sind durch einen Riemen gekoppelt. *A* trägt noch eine zweite Riemenscheibe, die dazu dient, den Kompressor einer Lindeschen Luftverflüssigungsmaschine zu treiben. In diesem Falle muss der Motor *B* leer mitlaufen.

Der Kompressor der Lindeschen Maschine besteht aus zwei Cylindern, von denen der eine von 1 Atm. auf 16, der andere von 16 auf 200 Atm. presst. Der Kompressor kann auch mit einem an der Decke des Maschinenraumes befestigten Kessel verbunden werden, der bis 12 Atm. Druckluft aufzunehmen vermag. Diese Pressluft hat eine direkte Leitung bis zum grossen Hörsaal.

An den Maschinenraum grenzt unmittelbar die Werkstatt, in der zwei Drehbänke, ein Schleifstein u. s. w. durch Transmission von einem 1pferdigen Elektromotor getrieben werden.

Neben der Werkstatt befindet sich noch ein kleiner Raum, in welchem ein 3pferdiger Elektromotor aufgestellt ist. Vermittelst einer Transmission treibt dieser entweder eine Luftpumpe, deren Saugleitung in den grossen Hörsaal führt, oder eine Drehstrommaschine von 50 Polwechseln und 120 Volt Spannung zwischen zwei Leitern, deren Strom an das Schaltbrett des grossen Experimentierzimmers führt. Von hier aus kann der Wechselstrom in den grossen Hörsaal und die verschiedenen Zimmer geleitet werden.

Die Accumulatoren.

Dem physikalischen und physikalisch-chemischen Institut gemeinsam ist die Accumulatorenbatterie von 37 Zellen und 500 Amperestunden Kapacität und 180 Ampere Entladungsstrom. Der Strom geht von ihr zu einer Verteilungstafel, von wo aus die verschiedenen Leitungsnetze gespeist werden. Ausser dem Beleuchtungsnetz gehen noch 3 Leitungen für stärkeren Strom in verschiedene Räume.

Ferner geht von ihr Strom zum Gleichstromtransformator, um auf eine Spannung von 25 Volt zum Laden einer Versuchsbatterie von 8 Accumulatoren herabzugehen, dann zu einem Ladeschaltbrett für eine Accumulatorenbatterie von 36 Zellen und schliesslich ins elektro-chemische Institut und ins Universitätsgebäude zu Beleuchtungszwecken.

Von den beiden eben erwähnten Versuchsbatterien hat die von 8 Zellen (System Pollak) eine Entladungsstromstärke von 500 Ampere und eine Kapacität von 1000 Amperestunden.

Die Batterie ist zunächst so angeordnet, dass je 4 Zellen hintereinander geschaltet sind und vier starke Kupferschienen den Strom der beiden Gruppen an das Verteilungsschaltbrett und dann durch das grosse Experimentierzimmer in den grossen Hörsaal führen. Dort kann man also dieser Leitung einen Strom von 1000 Ampere und 8 Volt Spannung entnehmen.

Im Maschinenraum befindet sich ausser dem für Lichtbatterie notwendigen gewöhnlichen Schaltbrett mit Zellenschalter noch das grosse Verteilungsschaltbrett des physikalischen Instituts. Hier befindet sich zunächst der Hebel, um die beiden Gruppen der 8zelligen Batterie hintereinanderschalten zu können (vgl. Fig. 3). Am Verteilungsschaltbrette münden ausser den Starkstromleitungen a_2 und *b* noch die beiden Leitungen a_1, so dass man nach Schliessung des Hebels *h* die drei verschiedenen Spannungen 4, 2 und 10 Volt hat. Diese werden durch vier Leitungen in die meisten Arbeitsräume geleitet, wo man über sie immer ohne weitere Umschaltung verfügt.

Die zweite Versuchsbatterie (Accum.-Aktien-Ges. Hagen i. W.) von 36 Zellen ist in 11 Gruppen geteilt. Ihr Entladestrom beträgt 32 Ampere. Von diesen enthalten 5 je 6 hinter-

einander geschaltete Zellen, während die übrigbleibenden 6 Zellen einzeln an das Verteilungsschaltbrett geleitet sind. Die Leitungen dieser 11 Gruppen gehen ausserdem noch zu einem Schaltbrett im grossen Experimentierzimmer und zu einem dritten im grossen Hörsaal.

Am Verteilungsschaltbrett im Maschinenraum enden sie an Klötzen, von denen aus sie in beliebigen Kombinationen mittels Schnurstöpsel mit einer Anzahl Zimmerleitungen, die bis in den Maschinenraum geführt sind, verbunden werden können. An den beiden anderen Schaltbrettern werden sie durch zwei Kurbeln, von denen die eine die 6 Einzelzellen, die andere die 5 Gruppen zu 6 Zellen nacheinander hinzuzuschalten erlaubt, auf zwei Klötze geführt,

Fig 3.

von wo aus sie dann wieder mit Schnurstöpseln auf eine andere Zimmerleitung oder Rundleitung weitergeführt werden. Diese Leitungen sind durchweg verseilt.

Von der 8zelligen Batterie aus kann ebenfalls durch Stöpselung am Verteilungsschaltbrett die aus zweimal je 4 Accumulatoren bestehende Batterie, welche zum Betriebe der Uhren und Klingeln dient, geladen werden.

Die Accumulatoren sind in einem durch Gipswände vom Maschinenraum getrennten Raum mit einer Zwischendecke untergebracht, die Lichtbatterie im unteren Raum, die beiden Versuchsbatterien darüber.

Die Beleuchtung ist im ganzen Gebäude mit Ausnahme der Hörsäle elektrisches Glühlicht.

Der grosse Hörsaal.

Der grosse Hörsaal hat eine Länge von 11,50 m, eine Breite von 9,30 m und eine Höhe von 7,75 m und 120 Sitzplätze. Er empfängt sein Licht von oben und durch drei grosse Seitenfenster. An nicht zu dunkeln Tagen genügt das Oberlicht allein um den Saal zu erhellen. Die Sitzreihen sind gerade und steigen nach hinten im zunehmenden Verhältnis an. Die Sitze selbst sind Klappsitze. Der Eingang für die Zuhörer befindet sich an der Hinterwand und führt aus dem Garderobezimmer auf das Podium, von wo aus man zu den Sitzreihen hinabsteigt. Der Raum zum Experimentieren hat eine Breite von 4 m. Über diesem Raume befinden sich eine Anzahl Klappen, um Flaschenzüge, Pendel und dergl. von oben herunterlassen zu können, und an halber Höhe der Wand ein Balkon, von wo aus ebenfalls an eine über Träger gelegte Eisenstange verschiedene Gegenstände gehängt werden können.

Die Verdunkelung wird durch drei Kurbeln vermittelst lichtdichten Filztuches bewerkstelligt. Beim Oberlicht legt sich das Tuch, von einer Rolle abrollend, die über das Oberlicht fortgezogen wird, auf die Fenster. Die den Fenstern gegenüberliegende Seitenwand ist zum Aufhängen von Karten und Tabellen eingerichtet.

Die Projektion geschieht entweder von dem hinter den Sitzreihen befindlichen Podium auf einen grossen Schirm von 6 m Höhe und 5 m Breite, oder vom Experimentierraum aus mit Hilfe eines Hohlspiegels aus Spiegelmetall schräg nach oben auf einen am Balkon befestigten Projektionsschirm von 2 m Höhe und 2 m Breite, der vom Balkon aus verschieden geneigt werden kann. Der Experimentiertisch besteht aus zwei mit Schubladen versehenen Tischen von 1,20 m Länge und 0,8 m Breite, die durch eine abnehmbare Platte von 1,20 m Länge verbunden werden. Um den Experimentiertisch herum läuft eine Gasleitung mit 8 Auslässen, eine Leitung für Saugluft und eine für Niederdruckpressluft mit je 4 Auslässen, ferner 3 verseilte elektrische Leitungen, die zum Schaltbrett führen. Ferner befinden sich am Experimentiertisch 2 Wasserbecken mit Wasserzufluss, von denen die eine durch Verbindung mit einer Dampfleitung auch Dampf oder heisses Wasser geben kann.

Der Experimentiertisch steht auf Rollen, sämtliche Leitungen können abgeschraubt werden, so dass eine vollständige Entfernung des Experimentiertisches möglich ist.

Vor dem Experimentiertische befinden sich im Fussboden noch eine Anzahl Klappen, unter denen die Starkstromleitung, ein sehr weites Abflussrohr für Wasser und Auslässe für Wasser, Gas, Saugluft, Hoch- und Niederdruckpressluft angebracht sind.

Die Absperrventile dieser Leitungen liegen unter dem Fussboden zwischen dem Experimentiertische und der Wand.

Am Schaltbrett hat man die Lichtbatterie, die 36zellige Versuchsbatterie, die sich gruppenweise einschalten lässt, und eine Verbindung mit dem grossen Experimentierzimmer, von wo aus man Wechselstrom bekommen kann, zur Verfügung. Mittels Schnurstöpsel lassen sich diese Stromquellen mit 3 Rundleitungen verbinden, die nach dem Experimentiertische und an verschiedene Stellen des Experimentierraumes führen. An derselben Wand befindet sich ein grosser Widerstand für Ströme bis 40 Ampere von 11 Ohm Gesamtwiderstand, ausserdem 1 Voltmeter, 1 Amperemeter, 2 Mano-

meter, eins für Saugluft, eins für Hochdruckpressluft, ferner 2 Zeigergalvanometer, das eine mit kleinem, das andere mit grösserem inneren Widerstand, deren Zuleitungen ebenfalls zum Schaltbrett führen.

Schliesslich befinden sich noch im grossen Hörsaal ein Haustelephon, ein lautsprechendes Telephon für Demonstrationsversuche und ein kleiner Warmwasserapparat.

Auf einer Konsole zwischen den Seitenfenstern findet ein Du Bois-Rubenssches, mit Hohlspiegel versehenes, empfindliches Galvanometer dauernde Aufstellung. An der Konsole ist ein beweglicher Arm angebracht, auf dem eine Glühlampe mit geradem Kohlefaden befestigt ist. Das Bild dieses Kohlefadens wird auf eine an der Wand befestigte Skala geworfen.

Für die Beleuchtung des grossen Saales sind 4 Bogenlampen, die mit ihren Zuleitungen an Flaschenzügen hängen, vorhanden. Sie können einzeln von einer Stelle aus angelassen werden. Ausserdem hat die Tafel noch eine Beleuchtung von 4 Glühlampen, und am Podium ist eine Glühlampe angebracht, deren Licht noch besonders abgeschwächt werden kann.

Hinter den Tafeln des grossen Hörsaales befindet sich ein Abdampfschrank, der auf der anderen Seite durch ein Schiebefenster und ausserdem durch einen Rollvorhang von Filztuch lichtdicht abgeschlossen werden kann. Von hier aus soll auch das Sonnenlicht in den grossen Hörsaal geleitet werden. In diesem Falle wird vor den Abdampfschrank im Nebenzimmer ein Vorsetzbrett gelegt, das mit dem Spalt zum Durchlassen des Sonnenlichtes versehen ist. Der Filztuchvorhang wird dann bis auf dieses Brett herabgelassen.

Im Nebenzimmer des grossen Hörsaales steht die als Dampfkessel benutzte Dampfelektrisiermaschine, welche durch Gasfeuerung in einer Stunde bis zur Bildung von Dampf über 1 Atm. geheizt werden kann. Sie ist mit Vorwärmer und Speisepumpe versehen. Von ihr aus geht die Dampfleitung zum grossen Hörsaal. Ferner steht hier das Gasometer von 800 Liter Inhalt, das mit Wasserballast versehen werden kann, um Niederdruckpressluft herzustellen. Gefüllt wird das Gasometer aus der Hochdruckleitung. Das bei der Füllung hinaufgehende Gasometergefäss trägt oben ein Ablaseventil, welches sich durch Anstossen an eine Eisenschiene öffnet, wenn das Gasometer gefüllt ist. Ausserdem stehen in diesem Zimmer drei Vakuumkessel, welche mit der Saugleitung verbunden sind und durch besondere Ventile abgesperrt werden können. In diesen Kesseln kann man also immer schon Vakuum zur Verfügung haben.

Der Turm.

Der in der Mitte des Gebäudes befindliche Turm von 4,90 m innerer Seitenlänge und 24 m Höhe soll den Zweck haben, freie, vertikale Höhen für Versuchszwecke zur Verfügung zu stellen. In den Fussböden jeder Etage sind daher 6 Klappen angebracht.

Im Turm führt eine feuersicher umschlossene Wendeltreppe von unten nach oben. Dauernd aufgehängt und durch Öffnungen in den Klappen geführt sind zwei Kupferdrähte und zwei Eisendrähte, welche dazu dienen, die Ausdehnungselasticität an möglichst langen Drähten zu bestimmen. Je ein Draht dient immer zur Kontrolle der Temperaturschwankungen. Für gewöhnlich werden die Turmzimmer des Erdgeschosses und des Obergeschosses als Arbeitszimmer benutzt, eins der oberen Zimmer soll für geodätische Messungen gebraucht werden.

Die Plattform des Turmes kann ebenfalls zu astronomischen Beobachtungen verwendet werden. Für mögliche Versuchszwecke ist Wasser, Gas und elektrisches Licht bis oben hin geleitet worden.

Die Arbeitsräume.

Das grosse Experimentierzimmer, das unter dem grossen Hörsaal und über dem Maschinenraum liegt, ist derjenige Raum, wo man Experimente, die besondere Ansprüche an starke Hilfsmittel stellen, ausführen kann. Ausser der Licht- und Versuchsbatterie steht hier die zum grossen Hörsaal führende Starkstromleitung mit 1000 Ampere zur Verfügung. Ferner Drehstrom von 2,1 Kilowatt. Ausserdem sind Anschlüsse an die Saugleitung und die Leitung für Hochdruckpressluft, sowie besonders starke Gasrohre vorgesehen. Hier findet auch der Hochspannungstransformator, der den Wechselstrom von 120 Volt auf 30000 Volt transformiert, seine Aufstellung. Doch ist derselbe auf einem fahrbaren Gestell montiert, so dass er mit Hilfe eines Aufzugs in verschiedene andere Räume und auch in den grossen Hörsaal gebracht werden kann. Ferner soll in diesem Zimmer eine Hochspannungsdynamo von 3000 Volt Spannung und 2 Kilowatt Leistung Aufstellung finden.

Das Zimmer kann vollständig verdunkelt werden. Eine Thür führt auf einen Balkon, von wo aus durch Heliostaten bequem Sonnenlicht in das Zimmer geleitet werden kann.

Im Sockelgeschoss befindet sich der Arbeitsraum für konstante Temperatur. Die Mauern haben eine Luftisolierschicht von 7 cm Dicke.

In diesem Raume steht ein besonders fundamentierter Pfeiler, der von der Decke isoliert in das darüber befindliche Präcisionszimmer führt. In dem Raume für konstante Temperatur

ist der Pfeiler durchbrochen, um auch hier Raum zur Aufstellung von Apparaten zu finden. Ferner steht hier die Centraluhr, welche durch Sekundenkontakt 3 Minuten- und 4 Sekunden-Uhren und 5 Klopfer treibt.

Die Minuten-Uhren haben eine besondere Batterie von 4 Accumulatoren. Ein besonderer Stromkreis führt zum Schaltbrett im Maschinenraum, so dass durch einfache Stöpselung die Accumulatoren durch die Versuchsbatterie geladen werden können. Eine zweite Batterie von 4 Accumulatoren, die in derselben Weise montiert ist, treibt die Sekunden-Uhren, Klopfer und Klingeln.

Der Raum für konstante Temperatur ist ebenso wie die darüber liegenden Zimmer der beiden Stockwerke eisenfrei gehalten.

Im Erdgeschoss befindet sich ausser dem grossen Experimentierzimmer an Arbeitsräumen das optische Zimmer neben dem kleinen Hörsaal. In diesem ist eine Dunkelkammer für Photographie durch einen Bretterverschlag abgetrennt, die für sich vollkommen lichtdicht ist und durch doppelte Thüren verschlossen wird. Für die Verdunkelung sind Filztuchrollvorhänge, die vor der elektrischen Lampe auf Undurchdringlichkeit gegen Licht geprüft sind, vorgesehen. Um Sonnenlicht benutzen zu können, ist an dem Fenster eine Schiebebrüstung angebracht, welche die zum Hereinlassen des Sonnenlichtes erforderliche Öffnung enthält. Die Brüstung ist durch Gegengewichte ausbalanciert. Für den Wandanstrich ist eine mattschwarze Farbe gewählt.

Gegenüber dem optischen befindet sich das chemische Zimmer. In diesem befinden sich die Vorräte an Chemikalien und eine Anzahl von Arbeitsplätzen für chemische Arbeiten, ferner ein Muffelofen, ein Quecksilberreinigungsapparat und verschiedene andere Hilfsmittel. Der kleine Hörsaal enthält 35 Sitzplätze. Die indirekte Beleuchtung geschieht durch eine Bogenlampe. Am Experimentiertische steht Gas, Wasser und Strom aller Batterien zur Verfügung.

Das in demselben Geschosse befindliche Direktorzimmer, das auch verdunkelt werden kann, sowie die Bibliothek sind so eingerichtet, dass sie auch für wissenschaftliche Arbeiten benutzt werden können.

Das über dem Raume für konstante Temperatur liegende Präcisionszimmer soll alle besonders feinen Messapparate enthalten. Hier befindet sich ein Normalbarometer, ein Fuesssches Kathetometer und ein Du Bois-Rubenssches Galvanometer dauernd aufgestellt. Dies dient in erster Linie dazu, genaue Widerstandsbestimmungen mit Hilfe der Siemensschen Rheostatenschaltung für Widerstandsmessung und Strom oder Spannungsmessungen mit dem Rapsschen Kompensationsapparat zu machen. Diese Apparate finden dort ihre dauernde Aufstellung und es ist deshalb für solche Messungen keine jedesmalige Einrichtung der Kombination erforderlich.

Schliesslich befinden sich noch in diesem Stockwerk ein Arbeitszimmer für Vorgeschrittene und ein Assistentenzimmer.

Im zweiten Stock liegen die Zimmer für das Anfängerpraktikum. Diese bestehen aus drei Zimmern: ein optisches mit Verdunkelungseinrichtungen, ein elektromagnetisches und eins für Arbeiten auf dem Gebiete der Wärme und Mechanik. Daneben liegt ein Arbeitszimmer für den Assistenten. An das Turmzimmer schliesst sich der Raum für die Sammlung an. Dann folgt das Vorbereitungszimmer, der grosse Hörsaal und unter der Garderobe ein Raum, der für das Praktikum für Mediziner bestimmt ist.

Das Institut kann im Anfängerpraktikum etwa 20 bis 25 bei Hinzuziehung der Gänge, selbständige Praktikanten etwa 8 bis 10 bequem aufnehmen. Die Einrichtungen sind so getroffen, dass für physikalische Arbeiten jeder Art, die überhaupt in physikalischen Laboratorien vorgenommen werden können, die Hilfsmittel vorhanden sind.

Personalien.

Der Docent für Elektrochemie am Polytechnikum zu Karlsruhe Dr. Hans Luggin ist am 5. December in Klagenfurt gestorben.

Der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Professor Dr. Friedrich Kohlrausch zu Charlottenburg, wurde zum ordentlichen Honorar-Professor an der Universität Berlin ernannt.

Privatdocent Dr. Stobbe, Assistent am ersten chemischen Laboratorium der Universität Leipzig, ist zum ausserordentlichen Professor in der philosophischen Fakultät ernannt worden. — Dr. phil. Robert Luther, Assistent am physikalisch-chemischen Institut der Universität Leipzig, hat sich dortselbst für physikalische und anorganische Chemie habilitiert.

Gesuche.

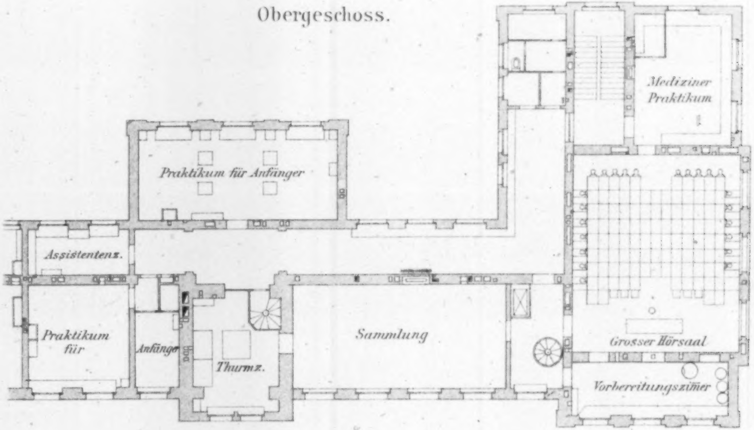
Physiker

zur wissenschaftlichen Unterstützung einer mechanischen Werkstatt, welche hauptsächlich physikalische Präcisionsinstrumente anfertigt, gegen feste Tantième als Mitarbeiter gewünscht. Göttinger Herren bevorzugt. Gefl. Offerten unter **Y. 1418** an **Haasenstein & Vogler, A.-G., Cassel** erbeten.

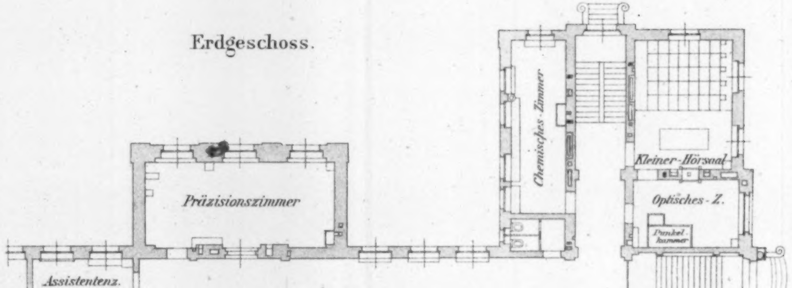
Für die Redaktion verantwortlich Dr. H. Th. Simon in Göttingen. — Verlag von S. Hirzel in Leipzig.
Druck von August Pries in Leipzig.

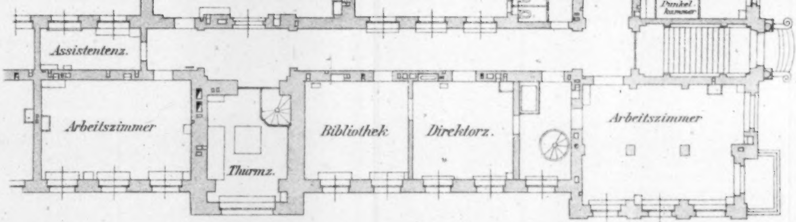
BIOLOGICAL LABORATORY

Obergeschoss.

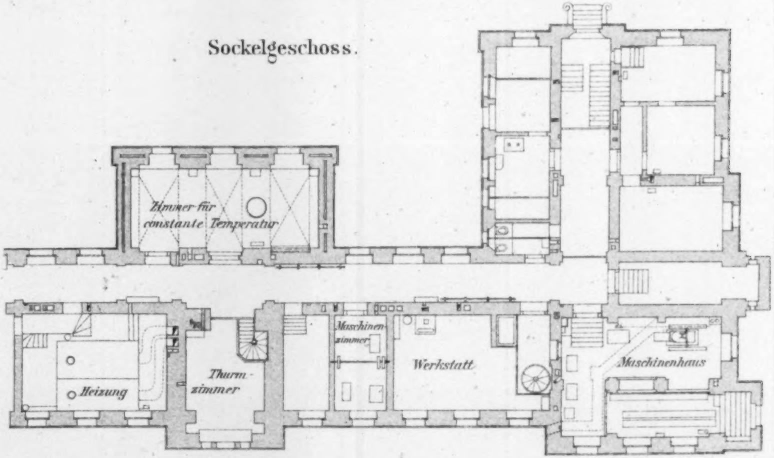


Erdgeschoss.





Sockelgeschoss.



W. Wien, Das neue physikalische Institut der Universität Giessen.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.